2018年度 北海道公立高校入試問題

45分
60点

（注）　4の問３は，途中の計算も書きなさい。

1　次の問いに答えなさい。

問１　(1)〜(3)の計算をしなさい。

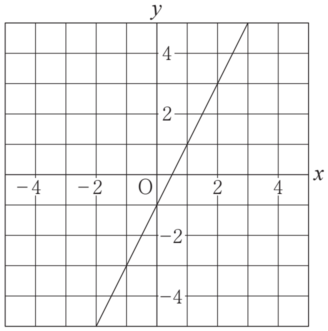
(1)　$3 \times (-9)$

(2)　$-7 + 4 \div \frac{1}{5}$

(3)　$6\sqrt{2} - \sqrt{8}$

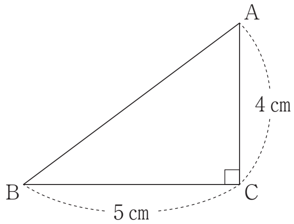
問２　$a = -3$ のとき，$2a^2$ の値を求めなさい。

問３　右の図のような関数 $y = ax + b$ のグラフがあります。点Ｏは原点とします。a，b の値を求めなさい。



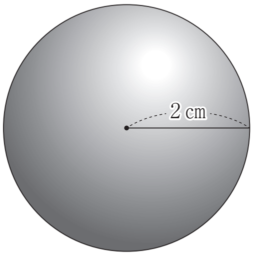
問４　連立方程式 $\begin{cases} x + y = 7 \\ 3x - y = -3 \end{cases}$ を解きなさい。

問５　右の図のように，AC = 4 cm，BC = 5 cm，∠ACB = 90° の直角三角形ABCがあります。辺ABの長さを求めなさい。



問６　右の図のように，半径が２cmの球があります。この球の表面積を求めなさい。

ただし，円周率は π を用いなさい。



2　次の問いに答えなさい。

問１　$x^2 - 4x - 12$ を因数分解しなさい。

問２　２つのさいころ A，B を同時に投げて，A のさいころの出た目の数から，B のさいころの出た目の数をひくとき，ひいた値が２以下の自然数となる確率を次のように求めます。

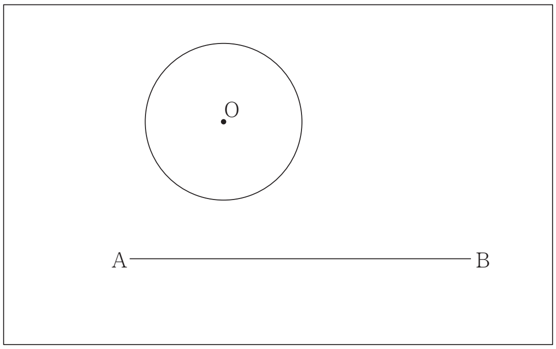
[ア]～[ウ] に当てはまる値を，それぞれ書きなさい。

（解答）

> A のさいころの出た目の数を a，B のさいころの出た目の数を b とすると，$a - b$ の値が２となる場合は [ア] 通りあり，$a - b$ の値が１となる場合は５通りある。
>
> よって，$a - b$ の値が２以下の自然数となる場合は [イ] 通りである。
>
> したがって，求める確率は [ウ] となる。

問３　次の図のように，円 O と線分 AB があります。円 O の円周上に点 P をとり，△ABP の面積がもっとも小さくなるようにします。点 P を定規とコンパスを使って作図しなさい。

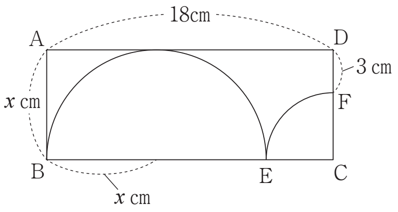
ただし，点を示す記号 P をかき入れ，作図に用いた線は消さないこと。



問４　次の問題を考えます。

（問題）

右の図のように，AD = 18cm の長方形 ABCD，線分 BE を直径とする半円，おうぎ形 CEF があります。点 E は辺 BC 上に，点 F は辺 CD 上にあります。半円は，辺 AD に接しています。DF = 3cm のとき，半円の半径は何 cm ですか。半円の半径を x cm として方程式をつくり，求めなさい。



この問題の答えを次のように求めるとき，［ア］に当てはまる式を，［イ］に当てはまる方程式を，［ウ］に当てはまる数を，それぞれ書きなさい。

（解答）

おうぎ形 CEF の半径は，x を使って［ア］cm と表すことができる。

方程式をつくると，

［イ］

この方程式を解くと，

x = ［ウ］

よって，半円の半径は［ウ］cm となる。

3　右の表は，北海道の農家Aと農家Bがそれぞれ収穫したトウモロコシの中から，健太さんたちが無作為に120本ずつ選んでその重さを調べ，度数分布表にまとめたものです。

次の問いに答えなさい。

階級(g)	度数(本) 農家A	度数(本) 農家B
以上 300 ～ 320 未満	12	8
320 ～ 340	15	11
340 ～ 360	17	16
360 ～ 380	17	24
380 ～ 400	18	23
400 ～ 420	15	23
420 ～ 440	12	10
440 ～ 460	14	5
計	120	120

問1　農家Aの380g以上400g未満の階級の相対度数を求めなさい。

問2　健太さんたちは，農家Aと農家Bで収穫したトウモロコシについて，表を見て話し合っています。

健太さん「農家Aと農家Bでは，どちらが重いトウモロコシをたくさん収穫できたのかな。平均値を表から求めると，同じになるよね。」
優花さん「440g以上460g未満の階級の度数を比較すると，農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたと思うよ。」
達也さん「でも，1つの階級だけでなく，表全体の傾向をみて判断したらどうかな。平均値以外の代表値を使って比較すると，農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れないよ。」

達也さんのように「農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない」と考えることもできます。そのように考える理由を代表値を使って説明するとき，［　　　］に理由を書きなさい。

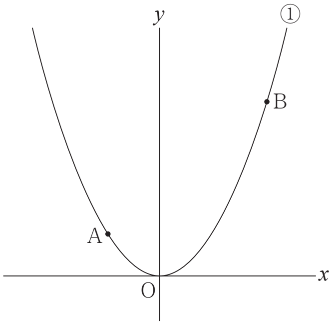
ただし，使う代表値が入っている階級を示して説明すること。

(説明)

［　　　　　　］から，農家Aの方が重いトウモロコシをたくさん収穫できたとは言い切れない。

4　右の図のように，関数 $y = ax^2$（a は正の定数）……①のグラフ上に，2 点 A，B があります。点 A の x 座標を − 2，点 B の x 座標を 4 とします。点 O は原点とします。

次の問いに答えなさい。



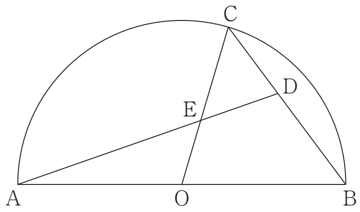
問 1　$a = 2$ とします。①について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域を求めなさい。

問 2　2 点 A，B を通る直線の傾きが 1 となるとき，a の値を求めなさい。

問 3　$a = 1$ とします。点 B と y 座標が等しい y 軸上の点を C とします。①のグラフ上に点 P をとり，点 P の x 座標を t とします。△BCP の面積が 14 となるとき，t の値を求めなさい。ただし，$-2 < t < 4$ とします。

5　右の図のように，線分 AB を直径とする半円があり，線分 AB の中点を点 O とします。点 C を弧 AB 上の点とし，線分 BC 上に点 D をとります。線分 AD と線分 OC との交点を E とします。

次の問いに答えなさい。



問 1　BD = DC，OD = 2 cm のとき，線分 AC の長さを求めなさい。

問 2　∠AOC の二等分線と線分 AD との交点を F とします。このとき，△CDE ∽ △OFE を証明しなさい。

〈 ***Note*** 〉

2018年度　北海道公立高校入試問題

1　問1. (1) -27　(2) 13　(3) $4\sqrt{2}$　問2. 18　問3. ($a=$) 2　($b=$) -1

問4. ($x=$) 1　($y=$) 6　問5. $\sqrt{41}$ (cm)　問6. 16π (cm^2)

≪解説≫

問1. (2) 与式 $=-7+20=13$　(3) 与式 $=6\sqrt{2}-2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

問2. $2a^2=2\times(-3)^2=2\times9=18$

問3. 直線と y 軸との切片は -1 なので，$b=-1$　また，点 $(2,\ 3)$ を通るので，$3=a\times2-1$ より，$2a=4$　よって，$a=2$

問4. 与式を順に①，②とすると，①＋②より，$4x=4$　よって，$x=1$　これを①に代入して，$1+y=7$ より，$y=7-1=6$

問5. 三平方の定理より，$\text{AB}=\sqrt{4^2+5^2}=\sqrt{41}$ (cm)

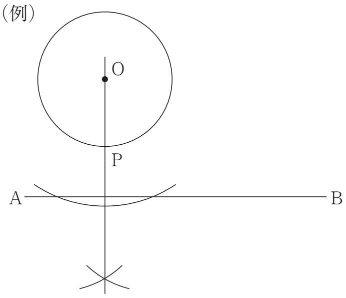
問6. $4\pi\times2^2=16\pi$ (cm^2)

2　問1. $(x-6)(x+2)$

問2. ア. 4　イ. 9　ウ. $\frac{1}{4}$

問3. (右図)

(例)



問4. ア. $18-2x$ (または，$x-3$)

イ. $18-2x=x-3$　ウ. 7

≪解説≫

問1. 和が -4 で積が -12 になる2数は -6 と2。よって，与式 $=(x-6)(x+2)$

問2. $a-b$ の値が2となる場合は，$(a,\ b)=(6,\ 4)$，$(5,\ 3)$，$(4,\ 2)$，$(3,\ 1)$ の4通り。$a-b$ の値が1となる場合は5通りなので，$a-b$ の値が2以下の自然数となる場合は，$4+5=9$ (通り)　2つのさいころの目の出方は全部で，$6\times6=36$ (通り) なので，求める確率は，$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

問3. 線分ABと点Oの距離が最短となればよいので，点Oから線分ABに垂線をひいたとき，その垂線と円周の交点が点Pとなる。

問4. $\text{BE}=2x$ cm なので，おうぎ形CEFの半径CEは，$\text{CE}=\text{CB}-\text{BE}=18-2x$ (cm) と表すことができる。また，$\text{CF}=\text{CD}-\text{FD}=x-3$ (cm) となるので，方程式をつくると，$18-2x=x-3$ となる。よって，$-3x=-21$ より，$x=7$

3　問 1．0.15　問 2．（例）中央値が入っている階級は，農家 A が 360g 以上 380g 未満，農家 B が 380g 以上 400g 未満であり，農家 B の方が中央値が大きい

≪解説≫

問 1．農家 A の，度数の合計が 120 で，380g 以上 400g 未満の度数が 18 なので，$\frac{18}{120}=0.15$

4　問 1．$0 \leqq y \leqq 32$　問 2．（$a=$）$\frac{1}{2}$　問 3．（$t=$）3

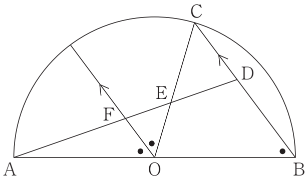
≪解説≫

問 1．①は $y=2x^2$ なので，$x=4$ のとき，$y=2\times4^2=32$ で最大となり，$x=0$ のとき，$y=0$ で最小となる。よって，y の変域は，$0 \leqq y \leqq 32$

問 2．$y=ax^2$ より，A$(-2,\ 4a)$，B$(4,\ 16a)$となる。よって，傾きが 1 より，$\frac{16a-4a}{4-(-2)}=1$ が成り立つ。これを解くと，$2a=1$ より，$a=\frac{1}{2}$

問 3．$y=x^2$ より，A$(-2,\ 4)$，B$(4,\ 16)$となる。よって，B と y 座標が等しい y 軸上の点 C は$(0,\ 16)$で，P$(t,\ t^2)$なので，BC $=4$，P から BC にひいた垂線の長さは，$16-t^2$　したがって，$\triangle$BCP $=\frac{1}{2}\times4\times(16-t^2)=14$ より，$32-2t^2=14$　よって，$-2t^2=-18$ なので，$t^2=9$　$-2<t<4$ より，$t=3$

5　問 1．4（cm）　問 2．（証明）△CDE と△OFE において，対頂角により，∠CED ＝∠OEF……①　円周角の定理より，∠OBC $=\frac{1}{2}$∠AOC　仮定より，∠AOF $=\frac{1}{2}$∠AOC なので，∠OBC ＝∠AOF……②　したがって，BC ∥ OF……③　③より，錯角により，∠ECD ＝∠EOF……④　①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△CDE ∽△OFE



≪解説≫

問 1．AO ＝ OB，BD ＝ DC より，△ABC ∽△OBD　AC：OD ＝ 2：1 なので，AC：2 ＝ 2：1 より，AC ＝ 4（cm）